

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 21 日 (21.05.2004)

PCT

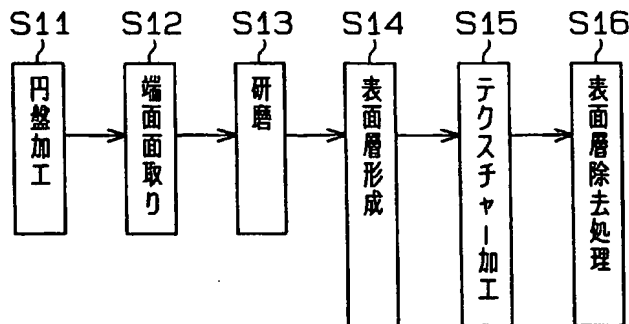
(10) 国際公開番号  
WO 2004/042709 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 5/73, 5/84, C03C 15/00, 19/00, 23/00 [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013461 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 斉藤 靖弘 (SAITO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社 内 Osaka (JP). 橋本 敏昭 (HASHIMOTO, Toshiaki) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社 内 Osaka (JP). 工藤 由里子 (KUDOH, Yuriko) [JP/JP]; 〒541-8559 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社 内 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 22 日 (22.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2002-308812 2002 年 10 月 23 日 (23.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) (74) 代理人: 恩田 博宣 (ONDA, Hironori); 〒500-8731 岐阜県 岐阜市 大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).

[続葉有]

(54) Title: GLASS SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 情報記録媒体用ガラス基板及びその製造方法



S11...DISK MACHINING  
S12...EDGE CHAMFERING  
S13...POLISHING  
S14...FORMATION OF SURFACE LAYER  
S15...TEXTURE PROCESSING  
S16...REMOVAL OF SURFACE LAYER

(57) Abstract: A method for efficiently manufacturing a glass substrate (21) with a texture (23) composed of projections (24) having a uniform height is disclosed. The method comprises a step (S14) wherein a glass plate (21a) is provided with a surface layer (27) having a lowered chemical resistance, a step (S15) wherein a texture with a plurality of projections having upper portions within the surface layer is formed, and a step (S16) wherein the surface layer is selectively removed.

(57) 要約:

本発明は均一な高さを有する突条 (24) によって形成されるテクスチャー (23) を有するガラス基板 (21) の効率的な製造方法を提供する。その方法は、ガラス板 (21a) に耐薬品性の低下された表面層 (27) を形成する工程 (S14) と、前記表面層に含まれる上部を有する複数の突条を含むテクスチャーを形成する工程 (S15) と、前記表面層を選択的に除去する工程 (S16) とを備える。



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 情報記録媒体用ガラス基板及びその製造方法

## [技術分野]

本発明は、磁気ディスク、光磁気ディスクまたは光ディスク等の情報記録媒体に用いられるガラス基板及びその製造方法に関し、詳しくは、周方向に延びるテクスチャーが形成された表面を有するガラス基板及びその製造方法に関する。

## [背景技術]

情報記録媒体の1つとして、ハードディスク装置の磁気ディスクが知られている。磁気ディスクは中心円孔を有する円盤であり、ガラス基板の表面に磁性膜を積層することによって作製される。磁気ディスクは中心円孔に差し込まれたスピンドルによって回転される。磁気ディスクに記録された情報は、磁気ディスクの表面から一定距離だけ浮上した状態でその表面に沿って移動する磁気ヘッドにより読み取られる。

磁気ディスクの記録容量を増大させるため、高記録密度の磁気ディスクが望まれている。特開2002-251716号公報は、ガラス基板の表面に周方向へ延びる尾根状の突起すなわちテクスチャーを形成し、磁気異方性を高めることにより、磁気ディスクを高記録密度化する方法を開示している。詳しくは、ガラス基板を形成するための材料すなわちガラス板を用意し、そのガラス板の表面を複数段階で研磨して平滑にし、その表面に研磨剤を供給しながらその表面を研磨テープで周方向に摺ることにより、テクスチャーが形成される。

テクスチャードガラス基板は、テクスチャーを有さないガラス基板と比較し、移動中に磁気ヘッドがディスク表面の固着（スティッキング）しにくい。テクスチャードガラス基板は、スティッキングしにくいため、ディスク表面とヘッドとの距離を小さくすることができる。一般に、ディスク表面と磁気ヘッドの距離を小さくすることで、磁気ディスクの記録密度を高めることができるため、テクスチャードガラス基板は高記録密度化に有利である。

しかし、先端の揃った突起を有するテクスチャーを形成することは難しく、異

常に高い突起のような欠点を有する不均一なテクスチャーが形成されてしまうことがある。ディスク表面と磁気ヘッドとの距離が小さい場合、不均一なテクスチャーを有するガラス基板から形成された磁気ディスクでは、移動中の磁気ヘッドが異常突起に衝突したり、異常突起に引っ掛かり、グライドエラーが発生しやすい。そのような磁気ディスクは、グライドエラーが発生しにくいように、ディスク表面と磁気ヘッドとの距離を大きくしなければならない。言い換えると、そのような磁気ディスクのヘッドの浮上高さは高い。従って、同じ工程で製造されたテクスチャードガラス基板であっても、テクスチャーの欠点の有無によりヘッド浮上高さにばらつきがあるという問題があった。

テクスチャーの欠点を低減するため、ガラス基板の表面を硬質スポンジで擦ったり、エッチングする処理が行なわれている。ガラス基板の表面を硬質スポンジで擦って異常突起を部分的に削り取ることで、異常に高い突起が排除される。しかし、ガラス基板の表面が傷つくおそれがあった。一方、ガラス基板の表面をエッチングすることで、異常突起の上端部分を等方的にエッチングすることで、異常に高い突起が排除される。しかし、エッチングによって小さな（正常な）突起や凹部が消失し、テクスチャーの形状が所望のものとは異なってしまうおそれがあった。ディスク表面の傷や形状の変化したテクスチャーは、グライドエラー及びスティッキングの発生原因となり、磁気ヘッドのクラッシュ頻度及び磁気ディスクの傷つき頻度が高くなる。そのため、所望のテクスチャーを有するガラス基板を高い歩留まりで製造することはできなかった。

#### [発明の開示]

本発明の目的は、高品質のガラス基板を提供すること、及び高品質のガラス基板を高い歩留まりで製造することのできる方法を提供することにある。

本発明の一態様は、所定の組成と所定の耐薬品性とを有する円盤状のガラス板の表面に、所定の組成と異なる組成と所定の耐薬品性よりも低い耐薬品性とを有する表面層を形成する工程と、研磨剤と研磨部材とを用いて表面を研磨し、当該表面に周方向に延びる複数の突条を有するテクスチャーを形成する工程と、エッチング液を使用し、複数の突条の一部であって表面層に含まれる上部を選択的に

除去する工程とを備える情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供する。

本発明の別の態様は、所定の組成と所定の耐薬品性とを有する円盤状のガラス板を用意する工程と、ガラス板を研磨して平滑な表面を形成する工程と、平滑な表面を化学処理して、所定の組成と異なる組成、所定の耐薬品性よりも低い耐薬品性、及び第1の厚みを有する表面層を形成する工程と、表面に、表面層と当該表面層に隣接する下層とにわたって延びる複数の突条を含むテクスチャーを形成する工程と、複数の突条が平坦な上面を有しかつ各上面が互いに面一であるように、表面層に含まれる複数の突条の一部のみを選択的に除去する工程とを備える情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供する。

本発明の別の態様は、算術平均粗さに対する最大山高さの比が10以下である表面を有する情報記録媒体用ガラス基板を提供する。

#### [図面の簡単な説明]

図1は本発明の一実施形態に係るガラス基板を示す平面図。

図2Aはテクスチャーの形成されたガラス板の表面の部分断面図。

図2Bは一実施形態のガラス基板の表面の部分断面図。

図3は本発明の一実施形態に係るガラス基板の製造方法のフローチャート。

図4はガラス板にテクスチャーを形成する装置の概略図。

図5Aは表面層が形成されたガラス板の断面図

図5Bはガラス基板の組成と深さの関係を示すグラフ。

#### [発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の一実施形態に係るガラス基板及びその製造方法を説明する。

図1に示すように、情報記録媒体用ガラス基板21は、中心円孔21bを有する円盤である。ガラス基板21は、珪素酸化物と、アルミニウム酸化物及びアルカリ土類金属酸化物のうちの少なくとも1種とを少なくとも含む多成分系のガラス材料製である。

多成分系のガラス材料としては、フロート法、ダウンドロー法、リドロー法又はプレス法で製造されたソーダライムガラス、アルミノシリケートガラス、ボロ

シリケートガラス、結晶化ガラスが挙げられる。ソーダライムガラスは、二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) と、酸化ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) と、酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ ) とを主成分として含む。アルミノシリケートガラスは、 $\text{SiO}_2$  と、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) と、アルカリ金属酸化物  $\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R}$  はカリウム ( $\text{K}$ )、ナトリウム ( $\text{Na}$ ) またはリチウム ( $\text{Li}$ )) とを主成分として含む。結晶化ガラスとしては、酸化リチウム ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) -  $\text{SiO}_2$  系ガラス、 $\text{Li}_2\text{O}$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{SiO}_2$  系ガラス、 $\text{RO}$  -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  -  $\text{SiO}_2$  系ガラスが挙げられる。 $\text{RO}$  はアルカリ土類金属酸化物を示し、 $\text{R}$  はマグネシウム ( $\text{Mg}$ )、カルシウム ( $\text{Ca}$ )、ストロンチウム ( $\text{Sr}$ ) またはバリウム ( $\text{Ba}$ ) である。

多成分系のガラス材料として、ソーダライムガラス、アルミノシリケートガラス、ボロシリケートガラスまたは結晶化ガラス中に、酸化ジルコニウム ( $\text{ZrO}_2$ ) や酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) を含ませた化学強化用ガラスを使用してもよい。

ガラス基板 21 の表面 22 に、例えばコバルト ( $\text{Co}$ )、クロム ( $\text{Cr}$ )、鉄 ( $\text{Fe}$ ) 等の金属又はそれらの合金よりなる磁性膜と、保護膜とを含む複数の膜を形成することにより、情報記録媒体が製造される。当該情報記録媒体はハードディスク装置等の情報記録装置内において回転可能に支持される。該情報記録装置のヘッドにより、情報記録媒体に記録情報が記録され、情報記録媒体から記録情報が読み出される。

前記ヘッドは、所望の記録情報が記録された位置まで回転する情報記録媒体の表面に沿って移動する (シーク動作)。このシーク動作は、ノイズの発生、情報記録媒体の傷つき等の不具合が起こることを抑制するため、ヘッドが情報記録媒体の表面から浮上した状態で行われることが理想とされる。実際には、近年の高記録密度化の要請により情報記録媒体の表面からのヘッドの浮上高さは  $5\text{ nm}$  以下である。シーク動作中のヘッドは情報記録媒体の表面に瞬間的に接触する。

情報記録媒体とヘッドとの固着を防ぐため、ガラス基板 21 の表面 22 には複数の突条 24 から構成されたテクスチャー 23 が形成されている。複数の突条 24 はガラス基板 21 の周方向へ延び、互いに同心円である。図 2B に示すように、複数の突条 24 の頂部は基準線 25 を超えないように、好ましくは基準線 25 にそろえるように、テクスチャー 23 は形成される。すなわち、図 2A に示すよう

に、上端が基準線 2 5 を超える突条 2 4 の一部分、詳しくは、基準線 2 5 よりも上の部分を選択的に取り除くことにより、平坦化された上面を有する突条 2 4 に加工される。一方、その上端が基準線 2 5 を超えない突条 2 4 は尖った頂部を有する。

テクスチャー 2 3 の形成された表面 2 2 を有するガラス基板（テクスチャードガラス基板）2 1 は、平滑又は超平滑な表面を有するガラス基板と比較し、情報記録媒体として使用したときに、ヘッドとの接触面積は小さい。このため、テクスチャードガラス基板 2 1 は、情報記録媒体の表面に塗布された潤滑油のような粘着材料によって発生する情報記録媒体の表面とヘッドとの固着を抑制することができる。テクスチャー 2 3 は、基準線 2 5 に揃えられた高さを有する突条 2 4 により構成される。このため、シーク動作中のヘッドと突条 2 4 の側面との衝突や引っ掛かりが生じにくく、グライドエラーの発生が抑制される。ガラス基板 2 1 はヘッドの浮上高さを低くしてもグライドエラーの発生が抑制されているので、情報記録媒体の表面とヘッドとの距離をより短縮することができ、情報記録媒体の高記録密度化に適している。

テクスチャードガラス基板 2 1 の表面粗さ、すなわち原子間力顕微鏡（AFM、デジタルインスツルメント社製）で測定された算術平均粗さ  $R_a$  の範囲は、好ましくは  $0.1 \sim 1.5 \text{ nm}$  であり、より好ましくは  $0.1 \sim 1.0 \text{ nm}$  であり、さらに好ましくは  $0.1 \sim 0.6 \text{ nm}$  である。粗さ  $R_a$  が上記の範囲より大きくなると、グライドエラーが発生しやすくなり、ヘッドの浮上高さが高くなる。粗さ  $R_a$  が  $0.1 \text{ nm}$  未満の場合、ガラス基板 2 1 を製造するための研磨時間が長くなり、歩留まりが低下し、ガラス基板 2 1 の製造コストが高む。また、突条 2 4 が小さなものとなり、ヘッドの接触面積が大きくなり、スティッキングが発生しやすくなる。

AFMで測定される、テクスチャードガラス基板 2 1 の最大山高さ  $R_p$  は、好ましくは  $10 \text{ nm}$  以下である。最大山高さ  $R_p$  が  $10 \text{ nm}$  を超えると、ガラス基板 2 1 の表面 2 2 に存在する異常に高い突起（アスペリティ）によって、グライドエラーが発生しやすくなり、ヘッドの浮上高さが高くなる。

$R_a$  と  $R_p$  の比（ $R_p/R_a$  比）は、好ましくは 10 以下である。 $R_p/R_a$

比が10を超えると、ヘッドが凸部あるいはアスペリティを越えにくくなり、グライドエラーが発生しやすくなり、ヘッドの浮上特高さが高くなる。

次に、ガラス基板21の製造方法について説明する。

図3は、ガラス基板21の製造方法を示すフローチャートである。その製造方法は、円盤加工工程S11、端面面取り工程S12、研磨工程S13、表面層形成工程S14、テクスチャー加工工程S15及び表面層除去工程S16を含む。

円盤加工工程S11においては、多成分系のガラス材料のシートを超硬合金又はダイヤモンド製の Cutter を用いて切断することにより、その中心に円孔21bを有する円盤状のガラス板21aが得られる。

端面面取り工程S12においては、所定の外径及び内径になるようにガラス板21aが研削され、内外縁の角部が研磨によって面取りされる。

研磨工程S13においては、ガラス板21aの表面が研磨によって平滑にされる。研磨工程S13は、前段研磨加工と後段研磨加工の2段階に分けて行なうことが好ましい。前段研磨加工では、ガラス板21aの反り、うねり、及び、凹凸やクラック等の欠陥が取除かれ、平坦で厚みの整えられたガラス板21a面が得られる。前段研磨加工では、比較的粒径の粗い研磨剤が使用され、研磨パッドは使用しないか、あるいは硬質で目の粗いものが使用される。

後段研磨加工では、情報記録媒体として要求される表面の平滑性を満たすように、ガラス板21aが研磨される。後段研磨加工後のガラス板21aの表面粗さは、ガラス基板21のものに相当する。つまり、算術平均粗さRaが1.5nm以下となるまでガラス板21aは研磨される。

後段研磨加工では使用される研磨剤は、比較的粒径が細かく、ガラス材料に対する親和力が高い、例えば酸化セリウムや酸化ランタン等の希土類酸化物、またはコロイダルシリカである。研磨パッドは合成樹脂発泡体やスウェードのような軟質で目の細かい材料であることが好ましい。

前段研磨加工及び後段研磨加工の各々は、ガラス板21aの研磨効率、表面の平滑性等の向上を図るため、さらに複数の段階に分けて行ってもよい。研磨工程S13の後には、ガラス板21aの表面に残留する研磨剤や研磨くずを除去するために洗浄を行うことが好ましい。



表面層形成工程 S 1 4 においては、図 5 A に示すように、研磨されたガラス板 2 1 a に表面層 2 7 が形成される。表面層 2 7 の組成はガラス板 2 1 a の内部すなわち表面層 2 7 を除く他の部分 2 6 の組成と異なり、表面層 2 7 の耐薬品性はその下層 2 6 のものよりも低い。

例えば、表面層形成工程 S 1 4 では、まず、強酸性水溶液でガラス板 2 1 a の表面を変質させて表面層 2 7 が形成され、その後、強アルカリ性水溶液で表面層 2 7 の厚みまたは変質の程度が調整される。強酸性水溶液との接触により、ガラス板 2 1 a の表面付近のアルカリ土類金属酸化物及びアルミニウム酸化物がアルカリ土類金属イオン及びアルミニウムイオンとなって強酸性水溶液中に溶出し、変質した表面層 2 7 が形成される。強アルカリ性水溶液との接触により、表面層 2 7 が均質にエッチングされることにより、表面層 2 7 の過剰に変質した部分が除去され、所望する厚みを有するように表面層 2 7 の一部が除去される。

アルカリ土類金属イオン及びアルミニウムイオンのイオン半径は比較的大きいため、アルカリ土類金属イオン及びアルミニウムイオンの取り除かれたガラス板 2 1 a の表面では、ガラスを形成する分子骨格中に大きな隙間が形成される。このようなガラス板 2 1 a の表面に、例えば酸性水溶液、アルカリ性水溶液等の薬品を接触させた場合、同隙間にこれら薬品に由来する他のイオンが入り込み、表面付近のガラスの分子中の Si-O 結合が影響を受ける。従って、表面層 2 7 の耐薬品性すなわち耐酸性や耐アルカリ性は低下する。

表面層 2 7 は研磨工程 S 1 3 で強酸性及び強アルカリ性の研磨剤（研磨液）を使用して形成されてもよい。この場合、研磨工程 S 1 3 と表面層形成工程 S 1 4 とを 1 つの処理で行うことが可能であり、ガラス基板 2 1 の形成に係る工程数が低減される。

表面層 2 7 は強酸性及び強アルカリ性水溶液にガラス板 2 1 a を浸漬することにより形成されるのが好ましい。この場合、浸漬時間を変更することによってガラス板 2 1 a に対する強酸性及び強アルカリ性水溶液の浸透の度合いを調整することができ、表面層 2 7 の厚みを調整することができる。

pH が 3.0 以下の強酸性水溶液を使用することが好ましい。pH が 3.0 を超える場合、アルカリ土類金属イオン又はアルミニウムイオンを十分に溶出させ

ることができず、ガラス板 21a の表面を十分に変質させることができなくなる。強酸性水溶液として、フッ化水素酸、ケイフッ化水素酸、硫酸、硝酸、塩酸、スルファミン酸、酢酸、酒石酸、クエン酸、グルコン酸、マロン酸、及びシュウ酸から選択される少なくとも 1 種が使用される。

pH が 10.5 以上の強アルカリ性水溶液を使用することが好ましい。pH が 10.5 未満の場合、表面層 27 を均質にエッチングすることが難しくなり、その厚み、変質の程度等を調整し、制御することが困難となる。強アルカリ性水溶液として、水酸化カリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水等の無機アルカリ水溶液、及びテトラアンモニウムハイドライド等の有機アルカリ水溶液から選択される少なくとも 1 種が使用される。

図 5B は、表面層 27 の形成されたアルミノシリケートガラスにおいて、その表面からの深さと、各種成分のイオン数を二次イオン質量分析計 (SIMS) を使用して測定した結果を示すグラフである。

この結果より、アルカリ土類金属イオンであるカルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ ) 及びマグネシウムイオン ( $\text{Mg}^{2+}$ ) と、アルミニウムイオン ( $\text{Al}^{3+}$ ) については、それらのイオン数は、ガラス板 21a の表面から深くなるにつれて減少している。すなわち、表面層 27 におけるカルシウムイオン、マグネシウムイオン及びアルミニウムイオンは、下層 26 のものより少ない。一方、珪素酸化物に由来するケイ素イオン ( $\text{Si}^{4+}$ ) については、下層 26 と表面層 27 とでイオン数の変化はない。従って、表面層 27 の珪素酸化物の含有量は、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  及び  $\text{Al}^{3+}$  の減少によって、下層 26 のものに対して相対的に高められている。

具体的に、表面層 27 のガラス組成中における珪素酸化物の含有率は、下層 26 のガラス組成中における珪素酸化物の含有率に対し、1.0 倍を超えかつ 1.4 倍以下であることが好ましい。表面層 27 の珪素酸化物の含有率が下層 26 の含有率の 1.4 倍を超えると、耐薬品性が過剰に低下し、例えばガラス板 21a を洗浄するために弱酸性、弱アルカリ性等の洗浄液を使用した場合にガラス板 21a の表面にテクスチャー 23 以外の凹凸が形成されてしまうおそれがある。

表面層 27 の厚みは、好ましくは 1~7 nm であり、より好ましくは 2~6 nm であり、さらに好ましくは 2~5 nm である。表面層 27 が過剰に薄いと、テ

クスチャー加工工程 S 1 5 において適度な厚みの表面層 2 7 を残しにくくなるとともに、表面層 2 7 が全て取り除かれてテクスチャー 2 3 の突条 2 4 の高さを揃えることができなくなるおそれがある。表面層 2 7 が過剰に厚いと、テクスチャー加工工程 S 1 5 での除去量が多くなり、表面層 2 7 を適度な厚みで残しにくくなるとともに、表面層 2 7 にのみテクスチャー 2 3 が形成され、表面層 2 7 の除去時にテクスチャー 2 3 が失われるおそれがある。

テクスチャー加工工程 S 1 5 においては、ガラス板 2 1 a にテクスチャー 2 3 が形成される。テクスチャー加工工程 S 1 5 では、アルミニウム基板のテクスチャー処理などで一般的に使用されるテクスチャーマシンが使用される。

ここで、テクスチャーマシンについて説明する。

図 4 に示すように、当該テクスチャーマシンは、ガラス板 2 1 a の直上位置に回転自在に支持されたローラ 3 1 を備えている。同ローラ 3 1 は、その長さがガラス板 2 1 a の半径にほぼ等しく、ガラス板 2 1 a の半径方向に延びるように配設されている。該ローラ 3 1 とガラス板 2 1 a の表面との間には、研磨用摺接部材としてのテープ部材 3 2 がローラ 3 1 の一側方からこれらの間を通過して他側方へ移動するように配設されている。このテープ部材 3 2 は、ガラス板 2 1 a とローラ 3 1 との間を通過する際、ローラ 3 1 からの圧力によってガラス板 2 1 a の表面に押圧されて摺接される。また、ガラス板 2 1 a の表面には、研磨剤としてのダイヤモンドスラリー 3 3 が滴下される。そして、ガラス板 2 1 a を図 4 中の矢印方向に回転させながら、テープ部材 3 2 をガラス板 2 1 a の表面に摺接させ、同表面を良好に制御しつつ研削することにより、テクスチャー 2 3 が形成される。

テープ部材 3 2 は、例えばポリエチレン繊維等の織物、不織布、植毛品等をテープ状に形成したものであり、その材質は特に制限されず、この種のテクスチャー形成に使用されるものであればいかなるものも用いることができる。ダイヤモンドスラリー 3 3 は、研磨粉としてのダイヤモンド砥粒を水等の液中に分散させて得られるものである。このダイヤモンド砥粒は、要求されるテクスチャー 2 3 の密度に応じてその粒径、形状が適宜選択される。ダイヤモンド砥粒の平均粒径 ( $D_{50}$ ) は好ましくは  $0.05 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $0.08 \sim 0.25 \mu\text{m}$  である。 $D_{50}$  が  $0.05 \mu\text{m}$  未満の場合、ガラス板 2 1 a に対する研磨能力

が不十分であり、テクスチャー 23 の形成速度が遅くなるため、歩留まりの低下、加工コストの高騰を招く。一方、 $D_{50}$  が  $0.3\mu\text{m}$  を越えると、ガラス板 21 a の半径方向でテクスチャー 23 を均等に形成することができなくなるおそれがある。

テクスチャー加工工程 S15 では、表面層 27 が残留するようにガラス板 21 a の表面部分が研削され、図 2 A に示すように、複数の突条 24 からなるテクスチャー 23 が形成される。このとき、突条 24 の高さは揃っておらず、尖った頂部を有している。そして、複数の突条 24 のうちのいくつかは、その上端が基準線 25、つまりガラス板 21 a の下層 26 と表面層 27 との境界を越えている。すなわち、基準線 25 よりも上側の部分は表面層 27 に含まれている。

テクスチャー加工工程 S15 において、表面層 27 は、表面層 27 の厚みに応じた所定の深さ、具体的には平均で  $10\text{nm}$  以下で除去される。除去量が  $10\text{nm}$  を越えると、ガラス基板 21 の表面 22 が却って荒れることとなり、グライドエラーが発生しやすく、ヘッドの浮上高さが高くなるおそれがある。

表面層除去工程 S16 においては、テクスチャー加工されたガラス板 21 a の表面層 27 が除去される。具体的には、エッチング液にガラス板 21 a が浸漬される。耐薬品性の低下された表面層 27 の突条 24 の上端部分は、エッチング液によって溶解され、除去される。そして、図 2 B に示すように、突条 24 において表面層 27 に該当する部分が選択的に除去され、均一な高さに揃えられた複数の突条 24 よりなるテクスチャー 23 が形成される。

エッチング液には、表面層 27 のみをエッチングし、下層 26 には影響を与えないように、ガラス材料に対するエッチング能が低いアルカリ性のものを使用することが好ましい。酸性のエッチング液はアルカリ性のものより高いエッチング能を有するため、耐薬品性の低下された表面層 27 だけでなく、下層 26 もエッチングしてしまうおそれがある。

好ましいエッチング液は、 $\text{pH}$  が  $11.0 \sim 13.0$  のアルカリ性水溶液である。 $\text{pH}$  が  $11.0$  未満の場合、エッチング能が過剰に低く、表面層 27 が十分にエッチングして除去できないおそれがある。 $\text{pH}$  が  $13.0$  を超えると、過剰なエッチング能により下層 26 までエッチングされてしまうおそれがある。また

、アルカリ性水溶液には、前に表面層形成工程 S 1 4 で使用される少なくとも 1 種を使用することができる。また、ガラス板 2 1 a の表面を洗浄するため、エッチング液として使用するアルカリ性水溶液に、界面活性剤、キレート剤、有機溶剤等の助剤（ビルダー）を添加してもよい。

一実施形態によれば、以下の利点が得られる。

ガラス基板 2 1 の製造方法では、円盤加工工程 S 1 1、端面面取り工程 S 1 2、研磨工程 S 1 3、表面層形成工程 S 1 4、テクスチャー加工工程 S 1 5、及び表面層除去工程 S 1 6 が順番に行われる。表面層形成工程 S 1 4 ではガラス板 2 1 a の表面のガラス組成が変えられ、同表面に耐薬品性の低下された表面層 2 7 が形成される。テクスチャー加工工程 S 1 5 では、表面層 2 7 が残留するようにガラス板 2 1 a の表面を研削することにより、同表面に複数の突条 2 4 よりなるテクスチャー 2 3 が形成される。表面層除去工程 S 1 6 では、突条 2 4 において表面層 2 7 に対応する部分（上端）がエッチングによって除去され、突条 2 4 の高さが均一に揃えられる。従って、ヘッドの浮上高さを低くできるガラス基板 2 1 が高い歩留まりで製造される。

また、表面層除去工程 S 1 6 で使用されるエッチング液には、酸性のものと比較してエッチング能の低いアルカリ性のものが使用される。このため、ガラス板 2 1 a 下層 2 6 に影響を与えることなく、表面層 2 7 のみを選択的に除去することができる。

また、表面層形成工程 S 1 4 では、ガラス板 2 1 a からアルカリ土類金属イオン又はアルミニウムイオンを溶出させることで、下層 2 6 の珪素酸化物の含有量よりも相対的に高い珪素酸化物の含有量を有する表面層 2 7 が形成される。アルカリ土類金属イオンまたはアルミニウムイオンが選択的にかつ容易に溶出するので、表面層 2 7 の耐薬品性の調整は比較的簡易である。

表面層 2 7 の厚みは 1 ～ 7 nm であることから、テクスチャー加工工程 S 1 5 において、突条 2 4 の上端部分に適度な厚みの表面層 2 7 を残すことができ、各突条 2 4 を均一な高さに簡易に揃えることができる。

表面層形成工程 S 1 4 では、pH が 3. 0 以下の強酸性水溶液にガラス板 2 1 a が浸漬され、その後、pH が 10. 5 以上の強アルカリ性水溶液にガラス板 2

1 a が浸漬される。ガラス板 2 1 a の浸漬時間を変更することによって、ガラス板 2 1 a の表面に対する強酸性及び強アルカリ性水溶液の浸透の度合いが変更されるので、表面層 2 7 の厚みの調整は容易である。

製造されたガラス基板 2 1 の  $R_p/R_a$  比は 1 0 以下である。すなわち、突条 2 4 の高さは略均一に揃えられている。従って、歩留まりよく製造されたガラス基板 2 1 は、グライドエラーの発生を引き起こしにくい良好な情報記録媒体としての使用に適している。

以下、本発明の実施例及び比較例について説明する。

#### 実施例 1

アルミノシリケートガラスシートから、厚み 0.6 mm、外径 65 mm、内径 20 mm のサイズを有するガラス板を用意した。アルミノシリケートガラスの組成は、 $SiO_2$  63 モル%、 $Al_2O_3$  16 モル%、 $Na_2O$  11 モル%、 $Li_2O$  4 モル%、 $MgO$  2 モル%、 $CaO$  4 モル%であった。次に、同ガラス板を濃度 3 % で pH が 1 未満の硫酸に温度 35 °C で 3 分間浸漬し、その後、濃度 0.01 % で pH が 11 の水酸化カリウム水溶液 (KOH) に温度 35 °C で 3 分間浸漬し、3 nm の厚みを有する表面層を形成した。この後、次の条件でガラス板にテクスチャーを形成した。

テープ部材の材質：ポリエステル

テープ部材の張力：22.1 N

テープ部材の速度：7.6 cm/min

ローラの押圧力：30.9 N

ガラス板の回転数：300 rpm

ダイヤモンドスラリーの供給量：20 ml/min

ダイヤモンド砥粒の粒子径：0.2  $\mu m$

テクスチャー形成後、ガラス板を濃度 1 % の水酸化カリウム水溶液に温度 35 °C で 3 分間浸漬して、表面層を除去し、実施例 1 のガラス基板を得た。

AFM を使用し、ガラス基板の表面の  $R_a$  及び  $R_p$  を 10 箇所以上について測定した。視野は 10  $\mu m \times 10 \mu m$  である。 $R_a$  及び  $R_p$  の平均値を算出し、 $R_p/R_a$  比を算出した。 $R_p/R_a$  比は 8 であり、グライドエラーを引き起こし

にくい良好なガラス基板であることがわかった。

#### 実施例 2

表面層の厚みを 5 nm とした以外は、実施例 1 と同様である。実施例 2 のガラス基板の  $R_p/R_a$  比は 5 であり、グライドエラーを引き起こしにくい良好なガラス基板であることがわかった。

#### 比較例 1

表面層除去工程 S 1 6 を施さなかった以外は、実施例 1 と同様である。比較例 1 のガラス基板の  $R_p/R_a$  比は 1 1 であった。表面層除去工程 S 1 6 を施さなかったため、突条の高さが揃っておらず、ガラス基板の表面が荒れていることがわかった。

#### 比較例 2

表面層除去工程 S 1 6 で濃度 20 ppm のフッ化水素酸を使用した以外は、実施例 1 と同様にしてガラス板を加工し、比較例 2 のガラス基板を得た。このガラス基板の  $R_p/R_a$  比を算出した結果、 $R_p/R_a$  比は 1 8 であった。この結果と、比較例 1 の結果との対比から、表面層除去工程 S 1 6 でエッチング液に強酸性水溶液を使用した場合、表面層除去工程 S 1 6 を施さない場合よりもさらにガラス基板の表面が荒れ、グライドエラーを引き起こしやすいことが示された。

#### 比較例 3

表面層形成工程で pH 4 の硫酸を使用し、表面層の厚みを 1 nm とした以外は、実施例 1 と同様にしてガラス板を加工し、比較例 3 のガラス基板を得た。このガラス基板の  $R_p/R_a$  比を算出した結果、 $R_p/R_a$  比は 1 2 であった。この結果から、表面層形成工程で酸性水溶液のみを使用した場合、あるいは表面層の厚みが 1 nm 以下の場合、ガラス基板の表面が荒れ、グライドエラーを引き起こしやすいことが示された。

一実施形態及び実施例を次のように変更してもよい。

円盤加工工程 S 1 1、端面面取り工程 S 1 2、研磨工程 S 1 3、表面層形成工

程 S 1 4、テクスチャー加工工程 S 1 5 及び表面層除去工程 S 1 6 のうち、少なくともいずれか 1 つの工程後、ガラス板 2 1 a を洗浄してもよい。この洗浄で使用する洗浄液としては、前記強酸性水溶液、前記強アルカリ性水溶液、水や純水などの中性水溶液として、イソプロピルアルコール等のアルコール類が使用できる。他にも、無機塩の水溶液を電気分解することにより得られた電解水、ガスが溶解されたガス溶解水等の機能水を用いて洗浄してもよい。無機塩としては、塩化ナトリウム等のアルカリ金属塩が使用できる。電解水には、電気分解時に陽極側及び陰極側で得られる水のいずれを使用してもよい。

円盤加工工程 S 1 1、端面面取り工程 S 1 2、研磨工程 S 1 3、表面層形成工程 S 1 4、テクスチャー加工工程 S 1 5 及び表面層除去工程 S 1 6 のいずれかの工程の間に化学強化工程を行ってもよい。化学強化工程では、情報記録媒体として要求される耐衝撃性、耐振動性、耐熱性等を向上させるため、ガラス板 2 1 a の表面に化学強化処理が施される。この化学強化処理とは、ガラス組成中に含まれるリチウムイオンやナトリウムイオン等の一価の金属イオンを、それよりイオン半径が大きいナトリウムイオンやカリウムイオン等の一価の金属イオンにイオン交換することをいう。そして、同化学強化処理により、ガラス板 2 1 a の表面には圧縮応力層が形成され、その表面が化学強化される。化学強化処理は、硝酸カリウム ( $\text{KNO}_3$ )、硝酸ナトリウム ( $\text{NaNO}_3$ )、硝酸銀 ( $\text{AgNO}_3$ ) 等が加熱溶解された化学強化処理液にガラス板 2 1 a を浸漬して行われる。同化学強化処理時の温度は、使用したガラス材料の歪点よりも好ましくは  $50 \sim 150^\circ\text{C}$  程度低い温度であり、より好ましくは化学強化処理液自体の温度が  $350 \sim 400^\circ\text{C}$  程度である。

実施例ではガラス基板のガラス材料として、ガラス組成中にアルカリ土類金属酸化物及びアルミニウム酸化物を含むアルミノシリケートガラスを使用した。これに限らず、ソーダライムガラス、ボロシリケートガラス、または結晶化ガラスを使用してもよい。これらソーダライムガラス、ボロシリケートガラス、及び結晶化ガラスは、アルミニウム酸化物を全く含まなくてもよく、極僅かに含んでもよい。これらガラス材料を使用した場合、表面層はガラス組成中からアルカリ土類金属酸化物のアルカリ土類金属イオンが溶出されることによって形成される



。表面層は、アルカリ土類金属イオン又はアルミニウムイオンを取り除いて形成されることに限らず、カリウムイオン、ナトリウムイオン、リチウムイオン等のアルカリ金属イオンを取り除いて形成してもよい。

テクスチャーマシンを使用せずにテクスチャーを形成してもよい。例えば、ガラス板 2 1 a の表面をその周方向へ擦り、研削してテクスチャー 2 3 を形成することが可能であれば、スクラブマシン等の他の装置を使用してもよい。スクラブマシンとは、回転可能に支持された合成樹脂製の研磨部材または発泡研磨部材（スクラブ材）により、ガラス板 2 1 a の表面を擦る装置である。

## 請求の範囲

1. 情報記録媒体用ガラス基板（21）の製造方法において、  
所定の組成と所定の耐薬品性とを有する円盤状のガラス板（21a）の表面（22）に、前記所定の組成と異なる組成と前記所定の耐薬品性よりも低い耐薬品性とを有する表面層（27）を形成する工程（S14）と、  
研磨剤（33）と研磨部材（32）とを用いて前記表面を研磨し、当該表面に周方向に延びる複数の突条（24）を有するテクスチャー（23）を形成する工程（S15）と、  
エッチング液を使用し、前記複数の突条の一部であって前記表面層に含まれる上部を選択的に除去する工程（S16）とを備えることを特徴とする製造方法。
2. 前記エッチング液はアルカリ性であることを特徴とする請求項1に記載の製造方法。
3. 前記ガラス板は珪素酸化物を少なくとも含有する多成分系ガラス材料であり、前記表面層を形成する工程は、前記珪素酸化物を除く少なくとも一つの成分の含有率を低減させて、前記表面層における珪素酸化物の含有率を、前記表面層を除く他の部分（26）におけるものに比べて高めることを含む請求項1又は請求項2に記載の製造方法。
4. 前記多成分系ガラス材料はアルミニウム酸化物及びアルカリ土類金属酸化物のうちの少なくとも1種を含有し、前記少なくとも一つの成分はアルミニウム酸化物及びアルカリ土類金属酸化物のうちの少なくとも1種である請求項3に記載の製造方法。
5. 前記表面層の厚みは1～7 nmであることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一つに記載の製造方法。

6. 前記表面層を形成する工程は、前記ガラス板を pH 3.0 以下の強酸性水溶液に浸漬し、その後、前記ガラス板を pH 10.5 以上の強アルカリ性水溶液に浸漬することを含む請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の製造方法。

7. 前記テクスチャーを形成する工程は、前記突条が前記表面層の下層に達するように前記表面を研磨することを含む請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の製造方法。

8. 前記表面層を形成する工程は、前記ガラス板を強酸性水溶液に浸漬して、前記アルミニウム酸化物及びアルカリ土類金属酸化物のうちの少なくとも 1 種を強酸性水溶液中に溶出させて前記表面に前記表面層を形成する酸処理と、その後、前記ガラス板を強アルカリ性水溶液に浸漬するアルカリ処理とを含み、当該アルカリ処理は、前記表面層を均等にエッチングしてその厚みを調整すること、及び、前記表面層の組成を調整することを含む請求項 4 に記載の製造方法。

9. 前記表面層における前記珪素酸化物の含有率が、前記表面層を除く他の部分における前記珪素酸化物の含有率の 1.0 倍を超えかつ 1.4 倍以下であることを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれか一つに記載の製造方法。

10. 情報記録媒体用ガラス基板 (21) の製造方法において、  
所定の組成と所定の耐薬品性とを有する円盤状のガラス板 (21a) を用意する工程 (S11, S12) と、  
前記ガラス板を研磨して平滑な表面 (22) を形成する工程 (S13) と、  
前記平滑な表面を化学処理して、前記所定の組成と異なる組成、前記所定の耐薬品性よりも低い耐薬品性、及び第 1 の厚みを有する表面層 (27) を形成する工程 (S14) と、  
前記表面に、前記表面層と当該表面層に隣接する下層 (26) とにわたって延びる複数の突条 (24) を含むテクスチャー (23) を形成する工程 (S15) と、

前記複数の突条が平坦な上面を有しかつ各上面が互いに面一であるように、前記表面層に含まれる前記複数の突条の一部のみを選択的に除去する工程（S 1 6）とを備えることを特徴とする製造方法。

1 1. 前記テクスチャーを形成する工程は、前記表面を研磨部材で前記ガラス板の周方向に研磨することを含む請求項 1 0 に記載の製造方法。

1 2. 前記除去する工程は、前記下層上に前記第 1 の厚みよりも小さい第 2 の厚みを有する前記表面層が残るように、前記表面層を均一にエッチングすることを含む請求項 1 0 に記載の製造方法。

1 3. 情報記録媒体用ガラス基板であって、

所定の算術平均粗さ（R a）と最大山高さ（R p）とを有する表面（2 2）を有し、前記算術平均粗さは原子間力顕微鏡を使用して測定されたものであり、前記算術平均粗さに対する前記最大山高さの比が 1 0 以下であることを特徴とするガラス基板。

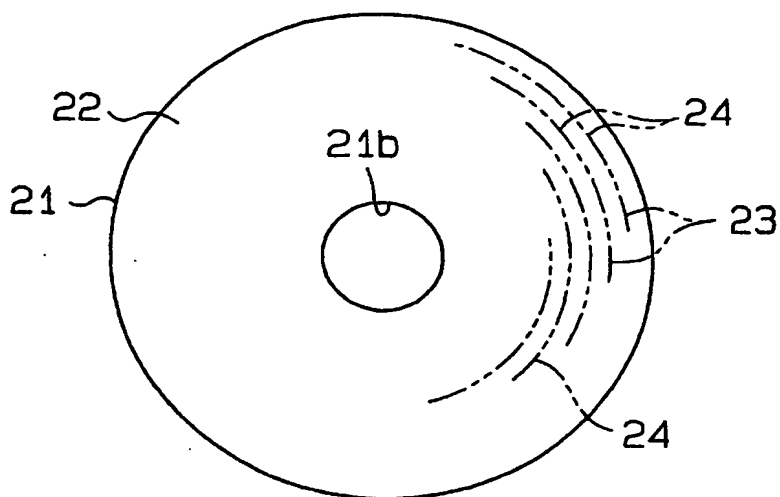
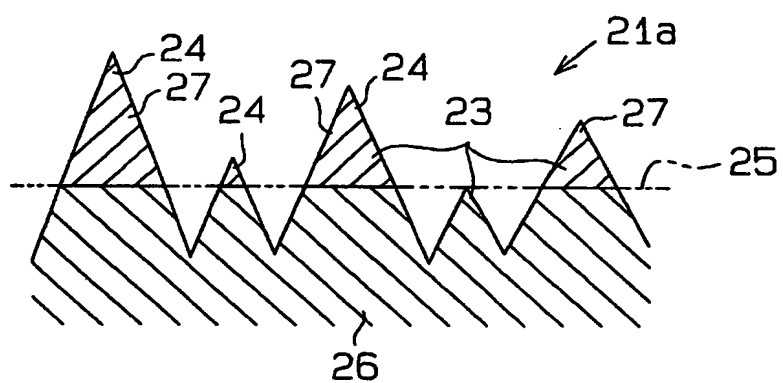
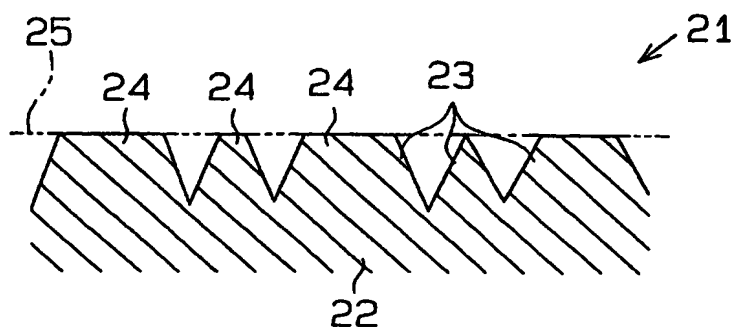
1 4. 前記算術平均粗さが 1 . 5 n m 以下であり、前記最大山高さが 1 0 n m 以下であることを特徴とする請求項 1 3 に記載のガラス基板。

1 5. 前記ガラス基板は円盤状であり、前記表面は前記ガラス基板の周方向に延びる複数の突条を含むテクスチャーを有し、前記複数の突条の上端は所定のレベルに揃っていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のガラス基板。

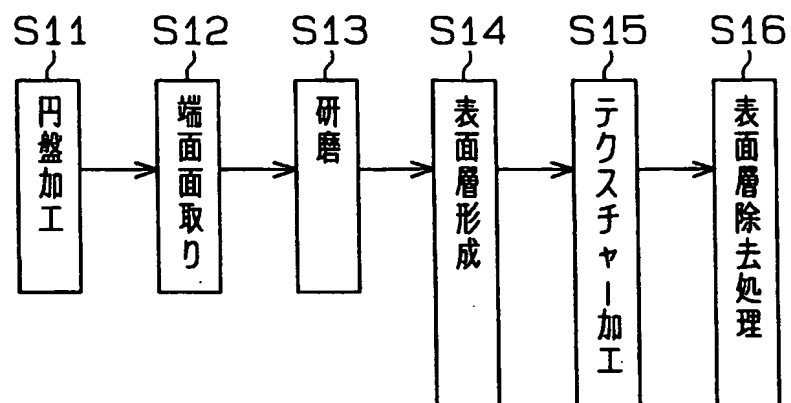
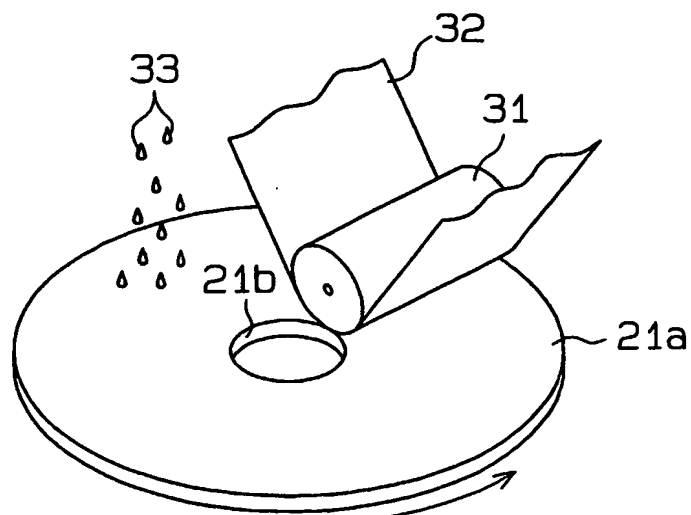
1 6. 前記複数の突条は平らな上面を有する請求項 1 5 に記載のガラス基板。

1 7. 前記複数の突条の上面が面一である請求項 1 5 に記載のガラス基板。

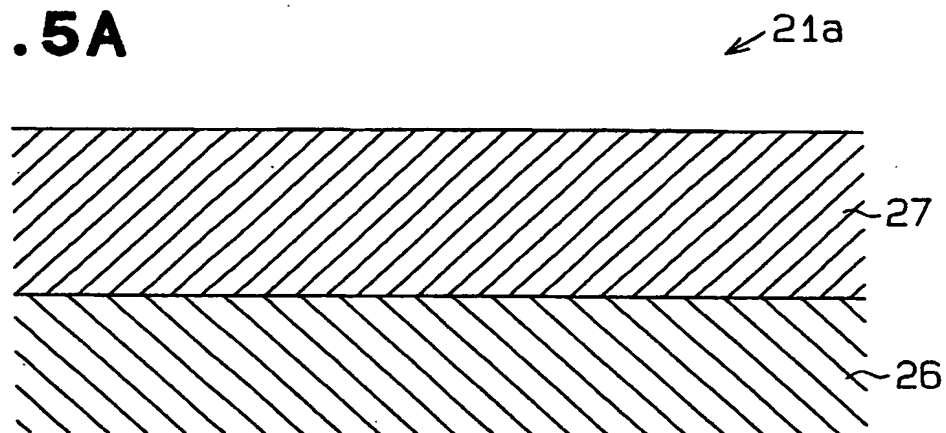
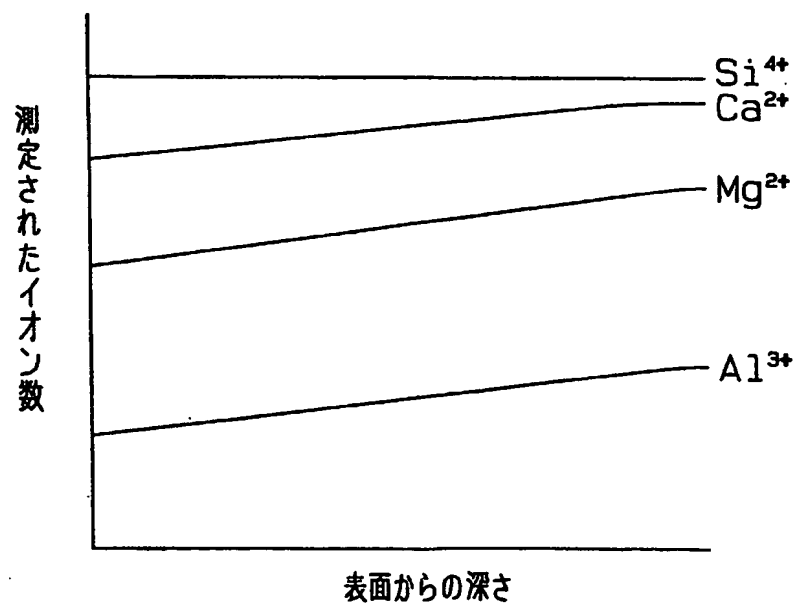
1/3

**Fig.1****Fig.2A****Fig.2B**

2/3

**Fig. 3****Fig. 4**

3/3

**Fig. 5A****Fig. 5B**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13461

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B5/73, G11B5/84, C03C15/00, C03C19/00, C03C23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B5/62-5/858, C03C15/00-23/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-133649 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 10 May, 2002 (10.05.02), Par. Nos. [0035] to [0071], [0104] to [0109]; Fig. 1 (Family: none)	1-17
Y	JP 2002-251716 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 06 September, 2002 (06.09.02), Par. Nos. [0032] to [0045]; Figs. 1 to 3 & US 2002/0127432 A	1,7,10-17
Y	JP 2001-341058 A (Nihon Micro Coating Co., Ltd.), 11 December, 2001 (11.12.01), Par. Nos. [0024] to [0025], [0035] to [0037] & US 6491572 B	1,7,10-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 March, 2004 (04.03.04)Date of mailing of the international search report  
23 March, 2004 (23.03.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13461

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-12 relate to a method for manufacturing a glass substrate for an information recording medium, especially to a method characterized in that the composition of a surface layer of the glass substrate is adjusted so that the silicon oxide content in the surface layer is higher than that in the other part of the glass substrate.

Claims 13-17 relate to a glass substrate for an information recording medium, especially to a glass substrate characterized by the relation between the arithmetic average roughness and the maximum profile peak height of the glass substrate surface.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13461

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-294447 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 23 October, 2001 (23.10.01), Par. Nos. [0018] to [0019] (Family: none)	5, 9
A	JP 5-342532 A (Hitachi, Ltd.), 24 December, 1993 (24.12.93), Par. Nos. [0013] to [0017]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-17

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B 5/73, G11B 5/84, C03C 15/00, C03C 19/00, C03C 23/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B 5/62 - 5/858, C03C 15/00 - 23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2004

日本国実用新案登録公報 1996-2004

日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-133649 A (日本板硝子株式会社) 2002. 05. 10 【0035】 - 【0071】 , 【0104】 - 【0109】 , 【図1】 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2002-251716 A (日本板硝子株式会社) 2002. 09. 06 【0032】 - 【0045】 , 【図1】 - 【図3】 & US 2002/0127432 A	1, 7, 10-17
Y	JP 2001-341058 A (日本マイクロコーティング株式会社) 2001. 12. 11 【0024】 - 【0025】 , 【0035】 - 【0037】 & US 6491572 B	1, 7, 10-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 03. 2004

国際調査報告の発送日

23. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉川 潤

5 D

9 6 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-294447 A (日本電気硝子株式会社) 2001. 10. 23 【0018】 - 【0019】 (ファミリーなし)	5, 9
A	JP 5-342532 A (株式会社日立製作所) 1993. 12. 24 【0013】 - 【0017】 , 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	1-17

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (PCT 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって PCT 規則 6.4(a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1 ~ 12 は、情報記録媒体用ガラス基板の製造方法に関し、特にガラス基板の表面層における珪素酸化物の含有率を、表面層を除く他の部分よりも高めるように、表面層の組成を調整することに関して特徴づけたもの。

請求の範囲 13 ~ 17 は、情報記録媒体用ガラス基板に関し、特にガラス基板表面の算術平均粗さと最大山高さとの関係について特徴づけたもの。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。